PORCELANA

TRZECI NAKŁAD

KRAKÓW 1938

PORCELANA

TRZECI NAKŁAD

KRAKÓW 1938

DRUKARNIA „ZNICZ“
POZNAŃ 10, SMOLNA 12 b.

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. W s t ę p.

Porcelanę produkowali Chińczycy już w IX wieku po Chrystusie. W początkach czasów nowożytnych dostaje się porcelana do Europy. Tajemnica produkcji zostaje odkryta w Europie w roku 1695. W tym to roku powstaje pierwsza fabryka porcelany we Francji, a w 1710 w Niemczech.

Przemysł porcelanowy jest w Europie bardzo silnie rozwinięty. Z siedmiuset fabryk przypada na:

Niemcy - - - - - - -	300
Francję - - - - - - -	180
Anglię - - - - - - -	70
Czechy - - - - - - -	60
Włochy - - - - - - -	20
Rep. Sowiecką - - -	20
Węgry - - - - - - -	10
Hiszpanię - - - - -	10
Belgię - - - - - - -	10

Niemcy i Czesi eksportują porcelanę do wszystkich zakątków świata, walcząc z konkurencją Japonii.

2. Ć m i e l ó w.

W Polsce przemysł porcelanowy rozwija się później. Słynna fabryka w Korcu upada w zawierusze rozbiorowej. Obecny polski przemysł porcelanowy reprezentuje Fabryka Porcelany i Wyrobów Ceramicznych Ćmielów Spółka Akcyjna, z siedzibą w Krakowie, produkując rocznie ponad 200 wagonów porcelany w dwu nowocześnie urządzonych fabrykach, z tych jedna w ĆMIELOWIE (województwo kieleckie) — a druga w CHODZIEŻY (woj. poznańskie). Cały kapitał przedsiębiorstwa jest w rękach polskich. Kierownictwo techniczne, administracja i załoga robotnicza jast również w 100% czysto polska.

Osada Ćmielów leży w kieleckim na północ od Sandomierza w odległości 20 klm. od lewego brzegu Wisły. Złoża glinki ceramicznej

dały podkład pod rozwój garncarstwa, słynnego jeszcze w Polsce przedrozbiorowej. W aktach obecnej fabryki znajduje się autograf Króla Augusta III., nadający garncarzom osady Ćmielów, Denków i Bałtów przywilej wolnego handlu. W roku 1790 zjednoczył garncarzy Wojtos i zaczął produkcję majoliki, oraz fajansu, co poddało ówczesnemu właścicielowi Ćmielowa Wielkiemu Kanclerzowi Koronnemu Jackowi Małachowskiemu myśl założenia fabryki fajansu. Fabryka rozwija się szybko. W r. 1811 Książę Józef Poniatowski otrzymuje piękny serwis w podarunku od fabryki, której przesyła list dziękczynny z uznaniem za piękne wykonanie, oraz za pracę nad założeniem i rozwojem placówki przemysłowej. — W roku 1842 zaczyna Ćmielów produkować porcelanę, udoskonalając ją w ciągu szeregu lat. Produkuje również inne wyroby ceramiczne, w których celuje. Otrzymuje złote medale za wyroby kamionkowe na wystawach w Paryżu i Filadelfii. Właściciele fabryk zmieniają się, fabryka pozostaje jednak stale w rękach polskich. W roku 1914 zostaje ruch fabryki wstrzymany na skutek wojny, a uruchomienie i odbudowa zniszczonego przedsiębiorstwa zaczyna się dnia 11 maja 1920 roku, kiedy to Polski Bank Przemysłowy we Lwowie organizuje przedsiębiorstwo w Spółkę Akcyjną.

S. A. „Ćmielów" dokupuje w roku 1924 od firmy „Keramos" fabrykę porcelany w Chodzieży (woj. poznańskie). Fabryka ta — pozostając do tego czasu stale w rękach niemieckich, była ośrodkiem germanizacyjnym (do dziś powiat chodzieski ma największy w Polsce procent Niemców). Fabryka została wybudowana w roku 1895, koszt budowy wynosił 1.200.000 Marek niemieckich. W dwa lata organizuje się Spółka Akcyjna, która jednak napotyka na techniczne trudności. Całe piece towaru wyrzucano, a wysiłki nad poprawieniem jakości towaru były bezskuteczne. Fabryka zgłasza upadłość, w roku 1901 kupuje ją kupiec Willőper, a otrzymując wydatną pomoc ze strony rządu niemieckiego, boryka się z trudnościami. Fabryka nastawia się na produkcję porcelany technicznej, która do dziś stanowi około połowę jej produkcji. Rozwój fabryki wzrasta specjalnie w czasie wojny. Dzięki rządowym zamówieniom na izolatory, zatrudnia fabryka około 600 robotników, jednak ogromny pożar dnia 14 grudnia 1917 roku niszczy fabrykę. Odbudowana w ciągu roku nie wraca do dawnej świetności, gdyż dalszy rozwój zostaje wstrzymany przez przewrót w Niemczech. Ukonstytuowanie się Rzeczypospolitej, odcięcie fabryki — o rdzennie niemieckim charakterze — od Rzeszy, której rząd ją subwencjonował, było powodem poważnych trudności, w jakich fabryka się znalazła.

S. A. „Ćmielów“ w skład której wchodziły fabryki porcelany w Ćmielowie i Chodzieży, oraz fabryka kamionki i szamoty „Marywil“ w Radomiu, z siedzibą podówczas w Warszawie (obecnie w Krakowie) popadła w roku 1926 w kolosalne trudności finansowe, milionowa strata powoduje nadzór sądowy i odsprzedaż fabryki w Radomiu.

Z ciężkiej opresji i spod groźby likwidacji wydostaje spółkę nowa — czysto polska grupa finansistów — zakupując od Polskiego Banku Przemysłowego cały portfel akcyj — i płacąc wszystkie poprzednie zobowiązania Spółki. Nadmienić trzeba, że od tego czasu zarząd bierze we własne ręce stronę techniczną przedsiębiorstwa, zwalnia zagranicznych fachowców, którzy złą jakością towaru prowadzili fabrykę do ruiny. Odtąd tedy cały aparat administracyjny, techniczny i załoga robotnicza jest tak w Ćmielowie, jak i Chodzieży— czysto polska. S. A. „Ćmielów“ produkuje wyłącznie porcelanę, nie trudni się obecnie produkcją innych towarów ceramicznych.

S. A. „Ćmielów“ walczy skutecznie z przywozem porcelany zagranicznej. W stosunku do roku 1929 przywiozła Polska w roku 1936 towarów porcelanowych ledwie 15%. S. A. „Ćmielów“ pokrywa około 2/3 zapotrzebowania krajowego, reszta przypada na porcelanę zagraniczną i z innych fabryk krajowych, z których wymienić trzeba fabrykę koncernu Gieschego. Fabryka ta jest w rękach kapitału amerykańskiego. Poza tymi czynne są jeszcze małe fabryki o znikomej produkcji jak: „Huta Franciszka“, „Elektroporcelana“ i „Jupiter“. Eksport polskich towarów porcelanowych jest nikły. Pewne ilości towaru ćmielowskiego znajdują się jednak w różnych stronach świata: Holandia, Turcja, Palestyna, Egipt, Stany Zjednoczone Am.; W. M. Gdańsk pokrywa niemal całe zapotrzebowanie porcelaną ćmielowską.

Rejestrowana nazwa przedsiębiorstwa brzmi:

Fabryka Porcelany i Wyrobów Ceramicznych
Ćmielów Spółka Akcyjna

Znak fabryczny przechodził różne koleje. Obecnie produkowany towar ćmielowski poznać można po znaku:

3. O porcelanie w ogólności.

Za porcelanę uważa się produkt ceramiczny o spoistej, stopionej (nieporowatej) zeszkliwionej skorupie, zasadniczo białej, przepuszczającej światło. Charakterystyczną cechą porcelany jest mleczno-biała

przeźroczysta glazura (szkliwo lub polewa). Do rzadkości należą przedmioty (wyłącznie przeznaczone do technicznego użycia) nieglazurowane. Poza tym trzeba nadmienić, że sposoby sporządzania masy porcelanowej, a zwłaszcza dobór surowców i stosunek ich są bardzo rozmaite. Stąd też są najrozmaitsze gatunki porcelany. U nas i u naszych najbliższych zachodnich sąsiadów t. j. Niemców i Czechów produkuje się tak zwaną porcelanę twardą, to też tylko tę będziemy omawiać. Francja i Anglia produkują porcelanę t. zw. miękką, stosując inne surowce i inne metody palenia.

Zależnie od przeznaczenia dzieli się porcelanę na dwie zasadnicze grupy:

1. porcelana stołowa i dekoracyjna,
2. porcelana techniczna.

Zalety porcelany stołowej i dekoracyjnej stanowią: cienkość, przezierność (transparent), lśniący, mlecznobiały kolor, równomiernie rozlana glazura, zachowanie kształtu nienaruszonego przez wypał, brak plam (powstających z żelaza—znajdującego się w surowcach,—) brak szlifów, powstałych ze ścierania zgrubień glazury, wzgl. chropowatości i nierówności, powstałych podczas wypału. Znamienną cechą porcelany stołowej i dekoracyjnej jest zdobnictwo. Wprawdzie pewna ilość artykułów pierwszej potrzeby jak talerzy, garnuszków itp. dostaje się na rynek bez dekoracji (porcelana biała), a to ze względu na cenę — jednak porcelanę dekoracyjną jak wazony, bomboniery, cechuje właśnie malatura.

Porcelanę używaną do celów technicznych i laboratoryjnych cechują zalety — zależnie od celu zastosowania — a zatym złe przewodzenie elektryczności i ciepła — mała rozciągalność pod wpływem zmian temperatury — wytrzymałość na te zmiany — na obciążenie — na chemiczne działanie kwasów (prócz fluorowodorowego) — wysoki stopień twardości 7,5, wobec kwarcu 7, i t. d. Porcelana techniczna znajduje coraz to szersze zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. Obrazuje to fakt, że ćmielowska fabryka robi 3000 rozmaitych przedmiotów porcelanowych, jak izolatory wysokiego i niskiego napięcia, porcelana montażowa, techniczna, laboratoryjna, chemiczna, apteczna, a posiadając wszelkie urządzenia nowoczesne, jak specjalne susznie ceramiczne, stacje do badania izolatorów do 500.000 Volt, oraz własne laboratorium chemiczne — zdołała wyprzeć porcelanę importowaną nawet w najtrudniejszych działach jak porcelana chemiczna i laboratoryjna.

Poza tym produkuje się z porcelany płytki, kafelki oraz naczynia i urządzenia sanitarne, umywalnie i tp. — ten dział jednak wypierają obecnie wyroby kamionkowe i wyższe gatunki fajansu.

Konsumcja porcelany w POLSCE wynosi rocznie około 7.000.000 złotych i jest około dziesięciokrotnie mniejsza niż w krajach zachodnio-europejskich. Rozwój gospodarki narodowej i postęp cywilizacji, pociągną za sobą wzrost potrzeb i wymagań. Porcelana stołowa i dekoracyjna jest artykułem pierwszej potrzeby w gospodarstwie domowym, a porcelana techniczna jest takimże artykułem w przemyśle. Fakt ten wskazuje wybitnie, że chłonność rynku wewnętrznego będzie wzrastać, a w interesie gospodarki narodowej leży, aby rynku nie nasycała wytwórczość obca, lecz rodzima. Przemysł rodzimy, pozostający w rękach polskich, zatrudniający polską załogę robotniczą i polski personal administracyjny — a takim jest właśnie Ćmielów — powinien być otoczony troskliwą opieką państwa i społeczeństwa.

II. SUROWCE

1. Surowce plastyczne: kaolin, glina.

Zasadniczą częścią składową *tak kaolinu jak i gliny* jest kaolinit — wodny krzemian glinowy—($2H_2OAl_2O_32SiO_2$), który powstaje na skutek rozkładu skalenia w granitach, gnejsach, porfirach. Kaolinit czysty w naturze nie występuje, lecz z domieszką znacznych ilości drobnych ziarn kwarcu oraz skalenia i nieznacznych domieszek innych ciał. O ile kaolinit znajduje się w miejscu, w którym powstał z rozkładu, to tworzy pokłady „kaolinu surowego“, a jeśli został zmyty wodą, to na skutek tego traci domieszkę grubszych ziarn kwarcu, a zanieczyszcza się tlenkami metali, węglanami, związkami organicznymi a zależnie od ilości i jakości tych domieszek tworzy glinę, mniej czy więcej zdatną do użytku w przemyśle ceramicznym, względnie porcelanowym. Cząsteczki (drobiny) kaolinu są grubsze, gl ny zaś dużo delikatniejsze, dzięki temu kaolin jest mniej plastyczny, niż glina. Przez plastyczność rozumiemy zdolność nadawania mieszaninie kaolinu lub gliny z wodą dowolnych kształtów, które utrzymują się po wysuszeniu.

Kaolin surowy wydobyty z ziemi musi być przerobiony. Przeróbka ta nazywa się szlamowaniem i polega na możliwie najdokładniejszym odczyszczeniu kaolinu surowego z domieszek. Najbogatsze złoża kaolinu wysokowartościowego znajdują się w Czechosłowacji koło Karlsbadu. W Polsce posiadamy pokłady kaolinu surowego na

Wołyniu. Kaolin ten dotychczas nie był eksploatowanym z powodu braku szlamowni, którą obecnie zakłada się dzięki staraniom Rządu. Kaolin znajduje zastosowanie poza ceramiką w różnych branżach przemysłu jak papiernictwo i t. d.

Kaolin i glina są bardzo trudno topliwe. Topliwość kaolinu waha się między 1600 — 1800^0, zależnie od jego czystości. Topliwość glin jest uzależniona również od domieszek, dzięki czemu dzielą się one na ogniotrwałe, przetrzymujące temperaturę 1600^0 i nieogniotrwałe topiące się poniżej 1600^0.

Kaolin nadaje masie porcelanowej plastyczność, a po wypale pierwszym w temperaturze 900^0 porowatość i szary kolor, a po drugim w temperaturze 1400^0 biel. Przez utratę chemicznie związanej wody w procesach powstających w czasie wypału, pierwotne wymiary produktu zmniejszają się. Zmniejszenie to zwane skurczem dochodzi do 20$^0/_0$.

2. Surowce topliwe: skaleń i kwarzec.

W przemyśle porcelanowym znajduje zastosowanie niemal wyłącznie skaleń (szpat) potasowy ($K_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2$). Najczęściej występuje on z drobną domieszką skalenia sodowego. Obfite złoża wysokowartościowych skaleni znajdują się w Norwegii w okolicach: Bergen i Krystianii oraz w południowo-wschodniej Szwecji. Poza tym szpat posiada Finlandia, Czechosłowacja i Bawaria, jednak w stanie wymagającym przed użyciem odczyszczenia. W miejsce skalenia używane bywają minerały temuż pokrewne, jak: pegmatyt. W Polsce skalenia nie ma, poza nieznacznymi ilościami na Wołyniu w postaci skał narzutowych. Znajdują się natomiast poważniejsze złoża pegmatytu na Wołyniu, jednak bardzo silnie zanieczyszczonego związkami żelaza (biotytem) i przez to nie nadające się do wyrobu porcelany.

Kwarzec (SiO_2) znajduje się na Wołyniu w olbrzymich złożach w stanie niemal zupełnie czystym. Zamiast kwarcu używa się również piasku kwarcowego, ten jednak musi być możliwie czysty — bez domieszek. Złoża piasku kwarcowego, nieposiadające wielkiej ilości zanieczyszczeń są rzadkie.

Dzięki specjalnym procesom chemicznym jakim podlegają skaleń i kwarzec podczas wypału, stanowią one doskonały materiał do produkcji porcelany.

3. Inne.

Poza skaleniem i kwarcem używa się jeszcze innych minerałów zwłaszcza przy wyrobie glazury, a to: dolomitu, szpatu wapiennego,

magnetytu. Obecnie wprowadza się zwłaszcza przy porcelanach technicznych inne surowce jak talk, steatyt, silimanit, agalmatolit. Są to również związki glinu i krzemu.

III. PRODUKCJA

1. M a s a.

Fabryki porcelany sprowadzają kaolin szlamowany, a zatem już należycie do produkcji przygotowany. Dalsze surowce tj. skaleń i kwarzec sprowadza się zasadniczo w kawałkach, a przed użyciem bada się je i oczyszcza. Kwarzec praży się w temperaturze 900^0 przez co staje się kruchym; sprażony kwarzec oraz skaleń miele się (każdy oddzielnie) na kołotokowych młynach (gniotownikach) na mączkę, która da się przesiać przez sito o 300 oczkach na cm^2. Kwarzec i skaleń miele się dalej już razem w młynach bębnowych przy pomocy kamieni flintowych (twardy kamień rzeczny, okrąglak, wielkości od kurzego jaja do drobnej pięści) przy domieszce dużej ilości wody. Przemiał ten jest tak drobny, że papkę można przegniatać przez sita o 2000 oczek na 1 cm^2. Niektóre fabryki sprowadzają skaleń i kwarzec w stanie zmielonym.

Następnie surowce te odprowadza się do mieszalników, gdzie zostają dokładnie wymieszane z kaolinem szlamowanym, w następujących stosunkach:

40% — 65% kaolinu
12% — 30% kwarcu
15% — 35% skalenia.

Z mieszalnika pompuje się płynną papkę do pras filtracyjnych, które pod ciśnieniem 6—8 atmosfer wyciskają wodę. Wyprasowaną masę zawierającą jeszcze około 25% (niezwiązanej chemicznie) wody przechowuje się w piwnicach przez dłuższy czas. Im dłużej masa w tych piwnicach leży, tym lepiej nadaje się do dalszej przeróbki. Jakie przyczyny powodują fakt, że leżenie masy w piwnicach (dołowanie) ma dodatni wpływ na dalszy tok produkcji i jakość gotowego towaru — dotąd dokładnie nie wiadomo. Chińczycy pracują w korzystnych warunkach, bo mają kaolin w naturze w płynnym stanie, nadającym się do produkcji, a poza tym olbrzymie zapasy masy, leżące setki lat.

Przed oddaniem masy na warsztaty przegniata się ją na wałkownicach, celem ujednostajnienia jej i pozbawienia baniek powietrza.

2. W a r s z t a t y.

Formowanie wyrobów porcelanowych odbywa się zasadniczo

trzema sposobami: toczeniem, laniem, sztancowaniem, z zastosowaniem form, a to przy toczeniu i laniu gipsowych, — a przy sztancowaniu — metalowych.

Gips (mielony i palony) ma tę własność, że po zarobieniu wodą powoli krzepnie, a po skrzepnięciu nie zmienia nadanych sobie kształtów w stanie gęstym. Najcenniejszą jednak właściwością gipsu jest zdolność ssania wilgoci i wydzielania jej. Formy gipsowe sporządza się z modelu przedmiotu, który chcemy zrobić z porcelany. Odpowiednio do przedmiotu forma jest jednolitą (talerz) lub składa się z kilku części (imbryk) tak, aby można było wyjąć przedmiot z formy.

Toczy się przedmioty okrągłe, a więc talerze, filiżanki (bez uszek, które się robi osobno i dokleja), garnuszki. Warsztat tokarski składa się z pionowo osadzonej osi metalowej do której przymocowana jest poziomo tarcza, na tarczę kładzie się formę gipsową. Ta daje naczyniu bądź to zewnętrzną stronę (filiżanka) bądź to wewnętrzną t. j. wgłębienie (talerz). Talerz robi się dnem do góry, na formę znajdującą się już na warsztacie nakłada się przygotowany plaster masy, który przylega do formy. Po puszczeniu w ruch warsztatu przykłada się do formy pokrytej masą szablon (nóż) stalowy, posiadający takie wycięcia jakich wymaga zewnętrzna strona talerza. Szablon ten zbiera pewną część masy tak, aby pozostała masa miała odpowiednią grubość. Naczynie zdejmuje się z warsztatu razem z formą, na której pozostaje tak długo dopóki nie wyschnie — schnie szybko dzięki temu, że forma gipsowa wysysa wilgoć znajdującą się w masie. Przez stracenie wilgoci talerz kurczy się, przez co można go łatwo zdjąć. Filiżankę robi się zupełnie podobnie. Zasadnicza różnica polega na tym, że forma filiżanki jest wgłębiona, zatem masę wkłada się do formy, która nadaje jej kształt zewnętrzny, natomiast wewnętrzną drąży szablon. Dodać trzeba, że bryłę masy, z której ma być filiżanka, obrabia się ręcznie sposobem garncarskim, nadając bryle z grubsza kształt filiżanki, a reszty dokonuje się jak podano wyżej. Niektóre fabryki robią filiżanki automatami.

Przedmioty o kształtach nieosiągalnych toczeniem z powodu ich nieokrągłych kształtów wykonuje się odlewaniem. Masa porcelanowa w normalnej temperaturze po domieszce sody amoniakalnej staje się płynną. Powstały w ten sposób mulik wlewa się do formy, a masa przylegająca do gipsu tracąc część wody, krzepnie—mulik nieskrzepły się wylewa, a skrzepłą pozostałość zatrzymuje się w formie dopóki ta nie wyssie reszty wody, po czym otwiera się formę i naczynie się wydobywa. Większość zatem wyrobów porcelanowych zwłaszcza sto-

łowych i galanteryjnych sporządza się laniem, które przemysł porcelanowy stosuje dopiero od początku bieżącego stulecia.

Dzięki wielu własnościom fizycznym znalazła porcelana zastosowanie w najrozmaitszych gałęziach przemysłu, a zwłaszcza w elektrotechnice. Przedmioty te mają z natury rzeczy kształty nieosiągalne toczeniem lub laniem. W wypadku takim stosuje się sztancowanie.— Formy sporządzane są z metali, gdyż ciśnienie pod którego działaniem powstaje przedmiot wynosi około 40 kg. na 1 cm^2. Masa na wyroby sztancowane jest przed użyciem wysuszona, sproszkowana, a następnie zarobiona mieszaniną wody ze specjalnym olejem.

3) P a l e n i e — g l a z u r o w a n i e. O p i e c a c h.

Wyschnięte naczynia wypala się poraz pierwszy w temperaturze około 900^0, dzięki czemu nabierają one już pewnej trwałości, oraz otrzymują wybitną porowatość, która jest konieczną do wessania glazury. Pierwszy ten wypał ma miejsce zwykle w górnym piętrze pieca. Produkt w tym stanie nazywa się biskwitowym, jest szarobiałym, w małym stopniu wydaje dźwięk, a dzięki porowatości posiada bardzo silną zdolność ssania.

Tak przy wypale pierwszym to jest na biskwit, jak i przy wypale ostrym porcelanę ładuje się do pieców w specjalnych naczyniach szamotowych, sporządzanych z ogniotrwałych glin, z domieszką szamotu i niektórych ogniotrwałych minerałów. Naczynia te nazywają się kokrami lub kapslami, a celem ich jest zapezpieczenie towaru przed bezpośrednim zetknięciem się tegoż z ogniem. Przedmioty porcelanowe wkłada się do kapsli pojedynczo, bądź też po kilka sztuk, zależnie od wielkości. W wypadku gdy wkłada się po kilka sztuk, nie mogą one siebie dotykać.

Glazura bywa podobnie sporządzana jak masa, zawiera więcej topników, aby łatwo się stapiała, dobrze łączyła się z masą, nie stwarzała rys. Oprócz surowców używanych do wyrobu masy, zawiera glazura w sobie dolomit i szpat wapienny. Surowce z których powstaje glazura są podobnie jak i masa porcelanowa przemielane w młynach bębnowych przy pomocy kamieni flintowych. Glazurowanie odbywa się w ten sposób, że przedmioty biskwitowe zanurza się w glazurze, rozbełtanej w dużej ilości wody. Przedmioty te oczywiście poprzednio muszą być dokładnie oczyszczone z jakichś resztek, powstałych podczas wypału, wzgl. z zakurzenia przy pomocy odkurzaczy, działających pod ciśnieniem sprężonego powietrza. Dzięki zdolności ssania, jaką posiada porowaty towar biskwitowy, wciąga naczynie w siebie pewną ilość

glazury, której części stałe osadzają się na powierzchni naczyń, podczas gdy woda dostaje się do wnętrza porów w naczyniu. Podstawki wzgl. nóżki naczyń oczyszcza się z przylegającej do nich glazury, aby podczas drugiego wypału t. zw. „ostrego“ nie zaszedł wypadek przypieczenia się glazury do kapsla. Po glazurowaniu następuje właściwy wypał porcelany — zwany ostrym paleniem.

Piece do palenia porcelany mają różną konstrukcję, najczęściej używa się pieców „okrągłych“. W ścianach tych pieców mieszczą się kanały, którymi płomień krąży, celem ekonomicznego zużycia ciepła. Piece składają się z dwóch, albo trzech komór, znajdujących się bezpośrednio nad sobą. W Polsce używa się tylko typu dwukomorowego z tym, że w górnej komorze pali się towar surowy na biskwit, a w dolnej towar biskwitowy po oglazurowaniu na towar gotowy biały. Wypał porcelany dzieli się na przedpał i dopalanie. Przedpał cechuje się osiągnięciem temperatury do 1000^0 w dolnej komorze (w górnej temperatura zawsze jest niższa), celem dopalenia porcelany doprowadza się temperaturę dolnej komory do 1400^0. Gdy przedpał można prowadzić tańszym węglem, to dopalanie wymaga najdroższych gatunków wysokokalorycznego węgla. Najważniejszą rzeczą podczas wypału jest skład chemiczny gazów, wytwarzających się podczas palenia, te bowiem odpowiednio do ich części składowych działają oksydująco, wzgl. redukcyjnie. Porcelanę, gdy jest rozżarzona do czerwoności pali się redukcyjnie, po tym zaś na płomieniu obojętnym, wzgl. słabo oksydującym. W pierwszym stanie zanim skorupa się zeszkliwi wybielają masę gazy redukcyjne przez redukcję tlenków żelaza, które kaolinowi nadają żółtawy kolor, gdy jednak skorupa się zeszkliwia (zlewanie się porów) redukcja nie może już mieć miejsca, aby znajdujący się w masie tlenek węgla dopalił się, inaczej bowiem porcelana otrzymałaby żółtawe zabarwienie. Temperatura jest kontrolowana „stożkami“ Segera: są to stożki wysokości na 5 cm. z glin ogniotrwałych. Oczywiście odpowiednio do różnych żądanych temperatur używa się różnych stożków, z różnych mas produkowanych. Gdy piec osiąga temperaturę, którą oznacza dany stożek, to stożek ten dzięki specjalnemu składowi masy topi się i przewraca. Celem uzyskania lepszej kontroli używa się oprócz stożków Segera naczyń (np. filiżanka), które trzymane są na odpowiedniej wysokości pieca w otwartym kapslu. Przez specjalne otwory próbne w drzwiach pieca, można je podczas wypału wyjmować, aby skontrolować w jakim stanie towar w piecu się znajduje. Piec załadowany kokrami, mieszczącymi naczynia porcelanowe zostaje zamurowany, podpalony—ogień podtrzymuje się od 20—30 go-

dzin zależnie od pojemności pieca, która przeciętnie wynosi 70—100 m^3. Po skończonym procesie palenia, którego czas trwania (w uzależnieniu od pojemności) jest ściśle określony, gasi się ogień, ochładza się piec, drzwi wchodowe zostają rozbijane i porcelanę się wyjmuje. Ilość węgla, potrzebna do odpalenia pieca wynosi 10 do 12 ton — tak, że na 1 kg. porcelany wychodzi 4 — 5 kg. węgla. Jednorazowy ładunek pieca obejmuje około 3 tony porcelany (w dolnej komorze pieca). Istnieją piece t. zw. tunelowe o stałym paleniu, polegające na tym, że towar ładowany na specjalnych ogniotrwałych wózkach przesuwa się do miejsc nagrzanych na odpowiednią temperaturę i po przepisanym czasie przesuwa się wózki z odpalonym towarem, w miejsce których wchodzą nowe wózki. Ruch wózków powoduje taśma łańcuchowa. Jedyny tunel w Polsce do odpału porcelany ma Ćmielów. Zbudowany został w roku 1909 jako pierwszy na kontynencie. Długość tego pieca wynosi 60 metrów.

IV. ZDOBNICTWO

1. Technika zdobienia.

Porcelana używana dla celów technicznych nie ma pretensji do artystycznych form i kształtów — te bowiem podyktowane są koniecznością. Tu kształt i forma służą pewnym celom, to też tworzą je ścisłe obliczenia inżynierskie.

Inaczej przedstawia się sprawa porcelany użytkowej. Dowolność kształtu wazy czy filiżanki pozwoliła ceramikowi z tysiąca możliwych form wybierać te, które estetyką kształtów odpowiedzą umiłowaniu piękna. Umiłowanie to zaakcentowało się jeszcze dobitniej w produkcji wazonów, bombonierek, figurek, tworzonych jedynie z pobudek estetycznych, których nie poszukiwała konieczność życia codziennego.

Piękno przedmiotu porcelanowego podkreśla i wzmaga zdobnictwo, które nie mając żadnego wpływu na użytkowość i praktyczność porcelany, podnosi jej walory artystyczne.

Technika zdobnictwa porcelanowego jest ogromnie urozmaicona, a krajowa fabryka porcelany „Ćmielów“ stosuje ją w całej rozciągłości.

Ogólnie podzielić można sposoby zdobienia na:

A) technika malarska na glazurze,
B) technika malarska pod glazurą,
C) glazury kolorowe,
D) masy kolorowe,
E) nakładki z masy i reliefy.

A) T e c h n i k a m a l a r s k a n a g l a z u r z e jest bardzo różnorodna. Wyroby porcelanowe normalnie spotykane w handlu zdobione są przeważnie na glazurze i to następującymi sposobami:

a) Kalka:

Są to wzory zdobnicze jak: kwiaty, girlandy itd. wykonane sposobem litograficznym (podobne do dziecięcych „odbijanek“) ze specjalnych farb porcelanowych, ogniotrwałych. Kalkę taką pociąga się specjalnym preparatem, który ułatwia odłączenie farby od papieru — nakłada się na porcelanę, moczy się papier wilgotną gąbką, dzięki czemu można papier lekko ściągnąć. Ponieważ preparat, którym kalkę się przed nałożeniem na porcelanę smaruje jest kleisty, przylega obraz wykonany z farby do porcelany. Po wyschnięciu naczyń omywa się je ciepłą wodą z mydłem, aby czyste dostały się do mufla.

b) Stemple:

Przygotowaną farbę, roztartą na palecie przenosi się na porcelanę przy pomocy stempli (pieczątek gumowych) wyobrażających pewne zdobne wzory, zwykle ornamenty geometrycze, które widzimy na brzegach naczyń porcelanowych najczęściej w kolorze złotym.

c) Druk:

Na polerowanej płycie stalowej trawi się wzory zdobnicze rozcieńczonym kwasem solnym. Wytrawione desenie wypełnia się farbą, rozcieńczoną specjalnym olejkiem, przykłada się cienką bibułkę drukarską lekko zwilżoną, pokrywa się ją bibułą lub cienkim filcem. Przeciąga się płytę pod prasę walcową, aby farba przylgła do bibułki. Po lekkim wysuszeniu przy pomocy powietrza, zdejmuje się nadrukowaną bibułkę, nakłada się ją na porcelanę, naciskając wilgotną gąbką, następnie gumianą rolką, dzięki czemu farba z bibułki przedostaje się na porcelanę, dając żądany wzór, oczywiście jednokolorowy.

d) Pędzel i piórko:

Motywy nieregularne, niemogące być wykonane szablonowo są trudniejsze i drogie. Linijki, wzgl. wąskie paski w jednolitym kolorze otrzymuje się przy pomocy pędzli. Na obracającą się płytę kładzie wprawny malarz talerz czy filiżankę i zmaczany w farbie pędzel przykłada do wirującego naczynia. Uzyskanie prostej i równej linii lub paska wymaga dużej wprawy. Dekoracje kropkowane wykonuje się piórkiem.

Farby malarskie porcelanowe sprowadza się z zagranicy zwłaszcza z Niemiec i Anglii. Farby sporządzane z tlenków metali muszą być odporne na temperaturę wysoką, o czym osobno przy opisie palenia i pieca malarskiego.

e) Natryskiwanie:

Rozcieńczone w specjalnych olejkach farby rozpyla się aparatem natryskowym, przy pomocy zgęszczonego powietrza ze sprężarki (kompresora) stwarzając w ten sposób jedno kolorowe pasy. Przez odpowiednie natryskiwanie mniejszej lub większej ilości farby, otrzymuje się odcienie. Specjalnie drogie i rzadko spotykane są zdobienia natryskowe w kilku kolorach, które otrzymuje się przez zmianę farby w aparacie natryskowym. Rozpylona farba pokrywa całe naczynie—gdzie efekt wymaga białego tła, musi być farba usunięta. Przy sposobie tym olbrzymia ilość rozpylonej farby zostaje nie wykorzystana, a ponieważ lotna farba jest niezdrowa, przy aparatach umieszcza się wchłaniacze, które porywają lotne części farby, niedostające się na porcelanę.

f) Trawienie:

Na porcelanie wykonuje się rysunek wzoru, (który ma być wytrawiony) przy pomocy druku z bibułki, osiągniętego na płycie stalorytowej. Rzadziej wzór ten robi się przy pomocy specjalnie przyrządzonej kalki. Całe naczynie pokrywa się specjalnie spreparowanym asfaltem, pozostawiając nie przykryte tylko te miejsca, które mają być wytrawione. Naczynia zanurza się w kwasie fluorowodorowym, który rozkłada glazurę, pozostawiając w naczyniu nieznaczne wgłębienie. Kwas fluorowodorowy nie działa na asfalt. Naczynia się oczyszcza i powleka złotem lśniącym, które się wypala, powleka się powtórnie złotem matowym i ponownie wypala, polerując po wypale, dzięki czemu dekoracja nabiera charakterystycznego połysku. Ponieważ złotem pokryty jest pas naczynia porcelanowego, który częściowo jest trawiony w pewnym wzorze, a częściowo ma na sobie glazurę, przeto pomiędzy złotem na porcelanie pozbawionej glazury, a złotem na glazurze powstaje piękna różnica odcieni.

UWAGA: Ozdoba wykonana którymkolwiek z podanych powyżej sposobów musi być utrwalona przez wypał, inaczej dałaby się zetrzeć bardzo łatwo. Palenie odbywa się w specjalnych piecach malarskich t. zw. muflach, które opisane będą osobno.

Z biegiem czasu ozdoby te ścierają się z powodu mycia i wycierania naczyń. Specjalnie niszczące działanie wywierają kwasy naturalne, znajdujące się w naszych potrawach, jak cytrynowy, szczawiowy i inne. Oczywiście nie wszystkie farby ulegają zniszczeniu t.n.p. farba złota łatwiej się ściera a nie podlega działaniom kwasów i tp.

B) T e c h n i k a m a l a r s k a p o d g l a z u r ą.

Nieoglazurowane naczynie raz palone (biskwit) maluje się specjalnymi farbami, wytrzymującymi temperaturę ostrego wypału, a więc

1400^0 C., następnie naczynie normalnie się glazuruje i wypala. Glazura jest przeźroczysta, zatem ozdoba jest widoczna — jest ona nieścieralna, gdyż glazura chroni ją od zewnętrznych wpływów mechanicznych czy chemicznych. Dekoracja ta jest drogą i rzadko stosowaną, z powodu trudności wypałowych.

C) Glazury kolorowe.

W ostatnich czasach rozpowszechnia się porcelana o glazurze nie białej — lecz kolorowej — przedewszystkiem kremowej (Elfenbein, Yvory) rzadziej jasno zielonej. Wyrób takiej porcelany niczym się nie różni od porcelany o glazurze białej. Do normalnej glazury dodaje się odpowiednich farb. Przy porcelanie o barwionej glazurze powstają jednak znaczne trudności wypałowe. Osiągnięcie kilku sztuk o jednym odcieniu kremu jest trudne, gdyż w zależności od wysokości wstawienia do pieca przedmiotu oglazurowanego na kremowo otrzymuje się to jaśniejszy to ciemniejszy kolor.

D) Masy kolorowe.

Znajdują najczęściej zastosowanie w galanterii porcelanowej jak wazony, bomboniery i t. d., poza tym w garniturach śniadaniowych i podwieczorkowych. Do masy surowej, nieobrobionej dodaje się znacznej ilości specjalnej farby np. przy najczęściej spotykanej masie kolorowej t. j. różowej 7 kg. na 100 kg. masy, potem przerabia się ją na warsztatach jak normalnie.

E) Nakładki z masy i reliefy.

Ściany naczyń porcelanowych są zwykle gładkie, to też za specjalny sposób zdobienia uważa się nakładkę z masy białej lub kolorowej na masę białą. Nakładka ta przedstawia najczęściej jakiś obraz czy figurę. Reliefy, czyli płaskorzeźby przedstawiają raczej motywy ornamentacyjne.

2. Wypalanie malatury — piece malarskie.

Dekoracja wykonana na glazurze drukiem, kalką, pędzlem, aparatem natryskowym, względnie dekoracja trawiona musi być wypalona, inaczej byłaby bardzo nietrwałą.

Specjalnie przygotowane farby cechuje wytrzymałość na wysoką temperaturę — wytrzymałość ta jest jednak różnolita tak np. farba złota nie przetrzymałaby temperatury 800^0 C, natomiast farba niebieska w tej temperaturze nie byłaby dostatecznie wypaloną. O ile tedy dekoracja ma różne kolory o odmiennej temperaturze wypału, maluje się i wypala najpierw farby na wyższą temperaturę, a po tym dopiero nakłada się farby na temperaturę niższą, która poprzednio wypalonym

farbom nie szkodzi. Tak tedy niezależnie od dwukrotnego palenia porcelany — celem otrzymania towaru białego, wypala się porcelanę malowaną i to czasem niejednokrotnie.

Wypał dekoracyj podszkliwnych (podglazurowych) odbywa się zasadniczo w specjalnych piecach (zwykle małych o pojemności kilku m^3) jednak można ją wypalać również w normalnych piecach porcelanowych razem z towarem białym „na ostro" tj. w temperaturze ca 1400°. Specjalna trudność polega na utrzymaniu odpowiedniego płomienia — w różnych fazach wypału — redukcyjnego względnie utleniającego. Porcelanę o kolorowych glazurach i masach pali się zupełnie normalnie jak porcelanę białą w piecach porcelanowych. Trudność wypału polega na otrzymaniu jednolitego odcienia w szeregu przedmiotów zwłaszcza tych, które są kompletowane w serwisy. Mufel t. zw. piec malarski — przeznaczony jest do palenia porcelany z malaturą na glazurze. Piec budowany jest na zasadzie ogrzewalności z zewnątrz jak rury kuchenne („szabaśniki") te mają tylko jeden otwór — mufel ma dwa — jednym towar wchodzi, drugim wychodzi. Kształt przypomina kwadrat bez jednego boku. Towar dostaje się do mufla w koszach stalowych na wózkach również ze specjalnej ogniotrwałej stali. Ruch wózków powoduje taśma łańcuchowa.

V. ZAKOŃCZENIE

1. Sortownia.

Po wychłodzeniu pieca okrągłego wynosi się kapsle i kokry z wypalonym towarem. Towar oddaje się do sortowni, która oddziela towar wypalony bez skaz, zaprószeń, zagięć i innych błędów, od towaru, posiadającego ewentualnie jakieś błędy. Pewna ilość towaru nie nadaje się wogóle do użycia, zostaje zatem zbita na skorupy. Skorupy porcelanowe znajdują zastosowanie w przemyśle ceramicznym. Z towaru posiadającego skazy, wydziela się najlichsze sorty jako brak, który sprzedaje się na wagę, po bardzo niskich cenach. Towar posiadający nieznaczne i mało dostrzegalne usterki dostaje się do handlu, jako normalna sorta, z tym, że na serwisy dobierany jest towar bardzo starannie. Sortownia oddaje towar do magazynu.

2. Magazyn i kompletownia.

Zasadą jest tu — jak wogóle w każdym magazynie — trzymać towar tak, aby jak najszybciej mógł być wysłany. Zwykle magazynuje się porcelanę białą, gdyż zdobioną robi się tylko na zamówienia. Jeśli

chodzi o porcelanę stołową malowaną, to zwykle przy magazynie jest specjalny dział tak zwana kompletownia, której zadaniem jest dobrać odpowiednie sztuki towaru białego w zestawienia, jak serwisy, garnitury śniadaniowe, podwieczorkowe i inne i oddać je malarzom do zdobienia.

3. Ekspedycja.

Wysyłka porcelany musi być specjalnie dokładna, aby uchronić towar od potłuczenia w czasie transportu, stąd też porcelana jest bardzo troskliwie pakowana w siano lub wełnę drzewną, następnie wiązana w paczki i pakowana do skrzynek.

Małe wyroby porcelanowe techniczne o grubych ścianach — pakuje się w grube torby papierowe i wkłada się do drewnianych skrzyń wyłożonych sianem.